

5

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑯ 公開特許公報 (A)

昭56—93289

⑰ Int. Cl.<sup>8</sup>  
H 05 B 33/26

識別記号

庁内整理番号  
7254—3K

⑱ 公開 昭和56年(1981)7月29日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

① エレクトロ・ルミネツセンス用透光性セラミ  
ック誘電体基板名古屋市瑞穂区高辻町14番18号  
日本特殊陶業株式会社内

② 特 願 昭54—169982

③ 発 明 者 大矢寛二

④ 出 願 昭54(1979)12月26日

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号  
日本特殊陶業株式会社内

⑤ 発 明 者 八木秀明

⑥ 出 願 人 日本特殊陶業株式会社

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号  
日本特殊陶業株式会社内

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

⑦ 発 明 者 祖父江英夫

⑧ 代 理 人 弁理士 園部祐夫 外1名

P. 2

## 明 細 書

1. 発明の名称 エレクトロ・ルミネツセンス用  
透光性セラミック誘電体基板

## 2. 特許請求の範囲

(1)  $PbO$ 、 $La_2O_3$ 、 $ZrO_2$ 、 $TiO_2$  を混合し 900℃ 前後  
で仮焼して粉砕した粉末をプレス成形し 1200℃  
前後でホットプレスし薄板状に成形してなるエレ  
クトロ・ルミネツセンス用透光性セラミック誘電  
体基板。(2)  $PbO$ 、 $La_2O_3$ 、 $ZrO_2$ 、 $TiO_2$  を全量組成が  $(Pb_{97}$ 、  
 $La_3)(Zr_{45}Ti_{55})_{0.099}$  となるように混合して仮  
焼、粉砕、プレス成形、ホットプレスをしてな  
る特許請求の範囲(1)記載のエレクトロ・ルミネ  
ツセンス用透光性セラミック誘電体基板。(3)  $PbO$ 、 $La_2O_3$ 、 $ZrO_2$ 、 $TiO_2$  の諸原料を混合し、900℃ 前後で仮焼した粉末をプレス成形し 1200℃  
前後でホットプレスして薄板状に形成してなる透  
光性セラミック誘電体基板の一方の面に透明電極  
を蒸着などにより被合し、他方の面にはほぼ透明  
になる厚さの発光体膜を付着し、その発光体膜上  
に透明電極を付着し、前記両面の透明電極の一方  
を図形文字等の表示電極としたことを特徴とする  
透光性エレクトロ・ルミネツセンス表示装置。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明の第1の発明は、誘電体基板の一方の面  
に付着の厚さによりほぼ透明な薄膜にすることが  
可能な発光体膜を設け、誘電体基板の他方の面と  
発光体膜上とに透明体を充てることも可能な電極  
を被着して、電圧の印加により発光体膜を発光さ  
せるようにされたエレクトロ・ルミネツセンスの

P. 3

用途を拡大し、両面放光を可能にする目的を以て、誘電体基板を後記実施例に説明する特殊成分からなるセラミック透光板により換成したものである。

また、第2の発明は電圧印加により表示を現すエレクトロ・ルミネツセンス表示装置について、第1の発明セラミック誘電体基板を主要部として形成し電圧印加と共に表示を現し、電圧非印加のときには前記表示が消去されると同時に透明ガラス板の如き変化を生ずる透光性エレクトロ・ルミネツセンス表示装置に係るものである。

従前のエレクトロ・ルミネツセンス素子は耐電圧性が高く駆動電圧が低いものを開発するため、高耐電圧の絶縁層を用い、印加電圧の大部分が蛍光体層にかかるとして工夫されてきた。然るに従前は第1図に示すように鉄板又は磁気基板Aの上

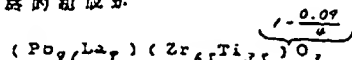
P. 3

に順次に重ねて焼付けているものであつて、その他の構成になるエレクトロ・ルミネツセンス表示装置においても、誘電体層1が不透光性であるから、金属基板Jを透明電極に置きかえ、かつ蛍光体層1をほぼ透明な厚さの薄膜にしても、電圧非印加のときに透明ガラスのような透光性を全体にもたせて内部透視を可能にすることは不可能である。

本発明はかかる不可能事を可能にするものである。

本発明の第1の発明の実施例を説明する。

原料は、 $PbO$ 、 $La_2O_3$ 、 $ZrO_2$ 、 $TiO_2$  とし、その組成的組成が



となるように混合して8000~9000で約一時間焼

11111156- 93289 (2)

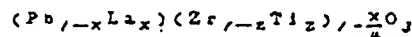
に誘電体層1、蛍光体層2、透明電極層3を順次に層状に焼付け、基板が磁気であるときはその面に磁性電極3を焼付けているものであつて、その他の多層エレクトロ・ルミネツセンスの構成も知られているが、何れの場合でも誘電体層が不透光性であるからその誘電体層を通して光を放出することは不能であつた。このため両面発光エレクトロ・ルミネツセンスを製作するには第2図に示すように鉄板基板Aの両面に誘電体層1、2、蛍光体層3、4、透明電極層3、4を二重に焼付ける等で多層に形成する以外に手段がなかつた。

また、従前のエレクトロ・ルミネツセンス表示装置素子は第3図に例示するように、ガラスサブストレート基板Kに文字、記号等を現わした透明表示電極5、蛍光体層6、誘電体層7、金属電極

P. 4

8、これを焼付した表示をプレス成形により板状とし、これをさらに約1200℃の温度、200kg/cm<sup>2</sup>のプレス圧により約20時間ホットプレスして焼板を焼し、第4図に示すように0.5mm厚の透光性セラミック誘電体基板1とする。

前記基板1の組成はLaの置換量が多いほど高い透光性を示すもので



の組成をLa、Ti、Zrの(x/(1-x/2))の百分比で表現すると(9/65/35)が最もよい。

第5図は第4図の透光性セラミック誘電体基板をベースとして形成した両面放光型の交流エレクトロ・ルミネツセンスを第1の発明の一応用例として示したものであつて、透光性セラミック誘電体基板1の両面をラッピング処理してその一方の

P. 7

面に  $\text{SnO}_2$  からなる透明電極 2 を  $2000 \sim 3000 \text{ \AA}$  厚程度に焼付け、他方の面には  $\text{ZnS}$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{Al}$  の混合物からなる公知の螢光体 ( $\text{Cu}$  の含量は 0.01 重量%,  $\text{Al}$  の含量は 0.02 重量%) と、ガラス粉末とを同じ重量割合で混合したものを塗布して  $30 \mu$  厚に焼付けて螢光体層 3 を形成し、その上に  $\text{SnO}_2$  等の透明電極 4 を前記した透明電極 2 と同じ厚さに焼付ける。

本発明例のエレクトロ・ルミネッセンスは、透明電極 2、4 に電圧を印加すると、電界がほとんど螢光体層 3 にかかり、セラミツク誘電体基板 1 が透光性であるから両側面の緑色発光が両面から外部に放出する。

第 5 図の透明電極 4 を第 6 図のとおりに不透光性のアルミ背面電極 5 に代えることによつて、発

P. 9

光を減らし、その上に混合した  $\text{SnO}_2$  からなるリード線被膜 1 を透明絶縁被膜 4 に形成された小透孔に入らせて透明表示電極 3 に電気的に接続する。透明表示電極 3 はデジタル数字板と同じく一文字を数セグメントにより表示することが可能であつて、その場合にはリード線被膜 1 を数段平行状に設けても、個々のリード線被膜 1 を各セグメントに電気的に接続する。

第 7 図の透明電極 2 を第 8 図のとおり、各透明表示電極 3 の対向電極とすると、第 7 図の透明絶縁被膜 4 を省くことができ一層簡素化される。

本発明例の透光性エレクトロ・ルミネッセンス表示装置は、表示電極 3 をデジタル時計の数字板に用いる数字文字と同様に数セグメントずつで

特開昭 56- 93289(3)

光体層 3 の発光を透光性セラミツク誘電体基板 1 を通して外部の一方のみに放出する。

本発明の第 2 の発明の実施例を説明する。

本実施例は、第 1 の発明の実施例及び第 4 図に示した透光性セラミツク誘電体基板 1 をベースとし第 7 図に示すように、その誘電体基板 1 の一面の面に、 $\text{Mn}$  0.1 重量% を混合した  $\text{ZnS}$  を  $2000 \text{ \AA} \sim 4000 \text{ \AA}$  の厚さで蒸着してほとんど透明な螢光体層 1 を設け、さらに  $\text{SnO}_2$  からなる透明電極 2 を形成する。前記の螢光体層 1 を形成する  $\text{ZnS}$  (硫化亜鉛) は膜厚の厚さにより不透明体となるものであるが、前述した厚さによつて透光性をもつ。誘電体基板 1 の他側の面には文字、図形等の表示を施した  $\text{SnO}_2$  からなる透明表示電極 3 を蒸着し、その上に透明絶縁被膜 4 を重ね

P. 10

られ、これを時針、分針、秒針等を備えるアナログ表示式の時計を被覆する時計ガラスの内面に表示電極 3 等を内面にして塗り、その時計にはデジタル時計装置を設けて透明リード線を介して表示電極 3 に電気的に接続する。前記ガラス板の内面に付着した表示装置は透明であるから、各段はアナログ表示の文字板、時分秒針等の透視には全く支障がなく、夜間などでその透視が困難なような場合等には、表示装置の表示電極 3 と透明電極 2 に電圧を印加することで、時刻をデジタル方式の数字記号により表示できる。

本発明の第 1 の発明は、エレクトロ・ルミネッセンスにおいて必要とする絶縁性の高い誘電体基板を、透光性をもつセラミツク誘電体基板の形態を以て提供するものであるとて、該基板は従来のガラ

P. 17

特開昭56-93289(4)

基板、鉄板などのサブストレートと同様に導電性のある担持基板としての機能をもつのみならず、その透明性により、第1図に例示した如き一層の透光体の形成により両面放光型エレクトロ・ルミネツセンス素子の形成を可能にする等の効果をもたらし。

又、第2の発明は第1の発明の透光性セラミツク新電体基板を全面部とする透光性エレクトロ・ルミネツセンス表示装置の素子を提供し得るものである。電圧の印加により表示を発生させているときはその表示部分以外を透光性とし、電圧非印加のときは素子の全体を透光性として表示部内側の透視を可能にするすぐれた効果をもつ。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従前のエレクトロ・ルミネツセンス素

子の一例を示した断面図、第2図は両面放光型素子の一例を示した断面図、第3図はエレクトロ・ルミネツセンス装置の一例を示した断面図、第4図は本発明の第1の発明の透光性新電体基板の新設図、第5、6図は第4図の新設図を応用したルミネツセンスの断面図、第7図及び第8図は本発明の第2の発明の表示装置を例示した断面図である。

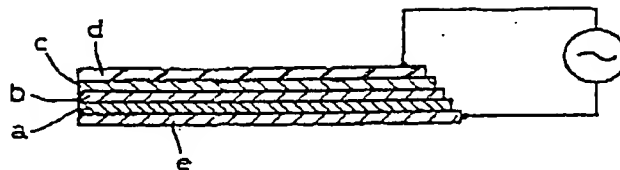
1—透光性セラミツク新電体基板、1/1—透光体膜、1/2—透明電極、1/3—透明表示電極

出願人 日本特殊陶業株式会社

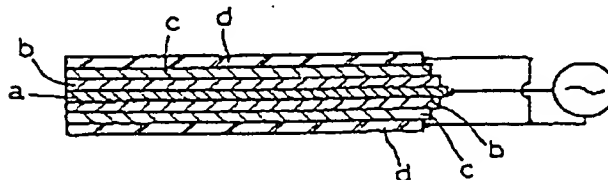
代理人 岡 崎 祐

代理人 松 浦 孝 多

第1図

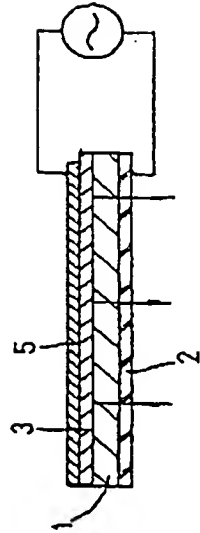


第2図

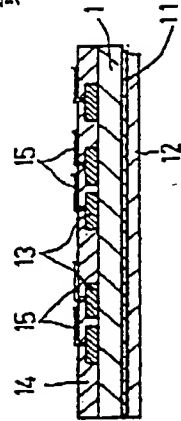


专利号 56-93289(5)

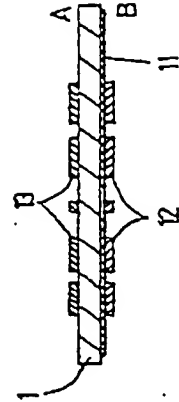
第6图



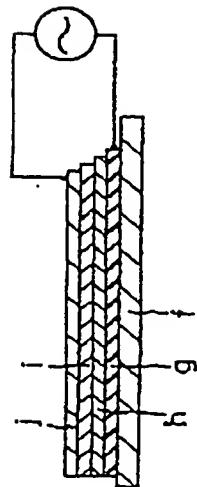
第7图



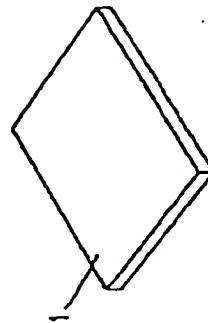
第8图



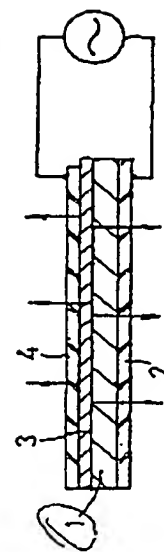
第3图



第4图



第5图



**#5. Unexamined Patent Publication Sho56-93289**

54. Name of Invention: Dielectric Transparent Ceramic Substrate for Electro-luminescence Device  
 72. Inventors: Yagi, Hideaki, Sofue, Hideo, Ohya, Kanji  
 71. Applicant: Nipponn Tokushu Togyo  
 21. Application Number: Sho54-169982  
 22. Application Date: December 26, 1979  
 43. Date of Publication: July 28, 1981

**Details****1. Title of Invention**

Dielectric Transparent Ceramic Substrate for Electro-luminescence Device

**2. Area of Claims**

- (1) Dielectric transparent ceramic substrate for Electro-luminescence Device, where thin substrate plate is made as follows:  $\text{PbO}$ ,  $\text{La}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZrO}_2$  and  $\text{TiO}_3$  are mixed, pre-sintered at about  $900^\circ\text{C}$ . Pre-sintered mixture is crushed into powder, formed into thin plate, and hot pressed at about  $1200^\circ\text{C}$ .
- (2) Electro-luminescence dielectric ceramic substrate described in claim (1), where  $\text{PbO}$ ,  $\text{La}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZrO}_2$  and  $\text{TiO}_3$  are mixed so that final composition is  $(\text{Pb}_{91}\text{La}_9)(\text{Zr}_{65}\text{Ti}_{35})_{1-0.09/4}\text{O}_3$ . The mixture is pre-sintered, crushed to powder, shaped in press, and hot pressed.
- (3) Transparent electro-luminescence display device which is characterized by the fact that transparent electrode is adhered to one side of transparent dielectric ceramic substrate. Fluorescent film of almost transparent thickness is adhered to other side of substrate, and transparent electrode is adhered on fluorescent film. One of transparent electrodes on both sides of substrate is used to display pictures or characters. Transparent dielectric ceramic substrate is made by mixing raw materials,  $\text{PbO}$ ,  $\text{La}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZrO}_2$  and  $\text{TiO}_3$ . Mixture is pre-sintered at about  $900^\circ\text{C}$ , press formed, and hot pressed at about  $1200^\circ\text{C}$  into thin plate.

**3. Detail Explanation of Invention**

Purpose of first part of invention is to expand the application of electro-luminescence device so that light can be emitted from both sides. Transparent ceramic plate is composed of special components explained later. Device is made by adhering

fluorescent film, which can be made thin enough to be almost transparent, to one side of dielectric substrate, and electrodes are adhered to other side of dielectric substrate as well as to fluorescent film. Fluorescent film emits light when voltage is applied.

Second part of invention relates to light transmitting type electro-luminescence display device where display is made by application of voltage. In this device, dielectric ceramic substrate of first part of invention is used as the main component. Display appears when voltage is applied, and when voltage is not applied, display disappears and device appears as transparent glass plate.

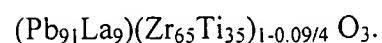
Electro-luminescence device in the past used insulator of high dielectric constant. Purpose of this was to develop such device whose resistance to voltage is high and driving voltage is low. It was developed so that large portion of voltage was applied to fluorescent layer. However, as shown in Fig. 1, dielectric layer b, fluorescent layer c, transparent electrode layer d are all fired onto steel plate or porcelain substrate a, one after another. When porcelain substrate is used, rear electrode e may also be fired onto rear side of substrate. Dielectric layer was non-transparent in any type of structure, and it was not possible to emit light through dielectric layer. Therefore, to construct two-sided electro-luminescence device, there was no other way but two dielectric layers b, b, two fluorescent layers c, c, and two transparent electrode layers d, d had to be adhered to both sides of steel substrate a, as shown in Fig. 2.

In the past, electro-luminescence device had, as shown in Fig. 3, character display transparent electrode g, fluorescent layer h, dielectric layer I, metal electrode j attached on glass substrate f in layers. Dielectric layer I is non-transparent in any other electro-luminescence device. Therefore, it was impossible to see through even if metal electrode j is replaced with transparent electrode, fluorescent layer h is made thin enough to be almost transparent.

This invention makes such things possible.

Application example of first part of invention is explained here.

Raw materials are  $\text{PbO}$ ,  $\text{La}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZrO}_2$  and  $\text{TiO}_3$ . They are mixed together so that the final composition is



This mixture is pre-sintered for about one hour at  $800^\circ\text{C} \sim 900^\circ\text{C}$ . Pre-sintered material was crushed into powder and made into plate form by pressing. This plate was sintered under  $200 \text{ kg/cm}^2$  at about  $1,200^\circ\text{C}$  for about 20 hours to make transparent dielectric ceramic substrate 1 of 0.5 mm thick, as shown in Fig. 4.

The composition of substrate plate 1 described above shows higher transparency with

higher La content. The best composition,  $(x/1-z/z)$ , expressed as percent ratio of La, Ti, Zr is (9/65/35) in  
 is  $(\text{Pb}_{1-x}\text{La}_x)(\text{Zr}_{1-z}\text{Ti}_z)_{1-x/4}\text{O}_3$ .

Fig. 5 is an example of alternate current electro-luminescence device which can emit light from surfaces of both sides using substrate of this invention. 2000 ~ 3000 Å thick transparent electrode of  $\text{SnO}_2$  is fired onto one side of substrate. Luminescence material, made of equal weight mixture of ZnS, Cu, Al (content of Cu is 0.08 wt %, that of Al is 0.02 wt %) and glass powder, was painted and fired on 30 μ thick. On luminescence film 3, transparent electrode 4 of such material as  $\text{SnO}_2$  was fired on to the same thickness as transparent electrode 2.

When voltage is applied between transparent electrodes 2 and 4, almost entire electric field is applied to fluorescent layer 3, and electro-luminescence device of this example emits green light of high brightness from both sides since ceramic dielectric substrate 1 is transparent.

When transparent electrode 4 in Fig. 5 is replaced with non-transparent aluminum rear side electrode 5 as shown in Fig. 6, light from fluorescent layer 3 is emitted only from one side through transparent ceramic dielectric substrate 1

A second application example of the invention is explained:

In this example, same transparent ceramic dielectric substrate 1 shown in first example and in Fig. 4 is used as base. As shown in Fig. 7, almost transparent fluorescent film 11 of ZnS, mixed with 0.3 wt % Mn, was vapour deposited to thickness of 2000 Å ~ 4000 Å on one side of dielectric substrate 1. Also, transparent electrode 12, made of  $\text{SnO}_2$  was formed. ZnS (zinc sulfide) of fluorescent film 11 described above may be non-transparent at certain film thickness but with thickness described above, it is transparent. Transparent display electrode 13, made of  $\text{SnO}_2$  and with characters or pictures, is vapour deposited on other side of dielectric substrate 1. It is electrically connected to transparent display electrode 13 by passing lead wire film 15, made of  $\text{SnO}_2$ , through small hole opened on transparent insulation film 14. It is possible to display one character with several segments on transparent display electrode 13, just as done in digital numerical figure display board. In this case, several lead wire films 15 are arranged in parallel, and each lead wire film 15 is electrically connected to each segment.

If transparent electrode 12 in Fig. 7 is made as opposing electrode to each display electrode 13, then transparent insulator film 14 in Fig. 7 can be omitted. Device becomes even simpler.

In transparent electro-luminescence display device of this example, electrode displays character by several segments, just as numerical figures displayed on numerical face of



digital watch. Display electrode 13 is adhered to inside watch glass, as is usually done in analog display watch with hour, minutes and second hands. This watch is equipped with digital watch mechanism which is electrically connected, through transparent lead wire, to display electrode board 13. Since display device attached to inside surface of glass plate described above is transparent, there is no problem seeing analog display of hour, minutes and second hands on watch face. When it is difficult to see at night, time can be displayed with numerical characters in digital system by applying voltage between display electrode 13 of display device and transparent electrode 11.

First part of this invention offers device with transparent ceramic dielectric substrate using dielectric film with necessary high insulation. Substrate, not only acts as supporting substrate as glass or steel substrate but also, as shown in Fig. 5, with a formation of one fluorescent layer over it, it is a necessary part of two-sided light emitting electro-luminescence device because of its transparent nature.

Second part of this invention offers transparent electro-luminescence display device using transparent ceramic dielectric substrate in first part of the invention as main component. When it is emitting light under voltage application, area other than display area is transparent, and when voltage is not applied, the entire device is transparent and can be seen through.

#### **4. Brief Explanation of Figures**

Figure 1 is cross section view of an example of electro-luminescence device of the past,

Figure 2 is cross section view of an example of two-sided light emitting device,

Figure 3 is cross section view of an example of electro-luminescence device,

Figure 4 is perspective view of transparent dielectric substrate 1 of first part of this invention,

Figures 5 and 6 are cross section view of luminescence device using substrate 1 of Fig. 4,

Figures 7 and 8 are cross section view of display device of second part of this invention.

1 -> transparent ceramic dielectric substrate,

11 -> fluorescent film,

12 -> transparent electrode,

13 -> transparent display electrode

ス板、鉄板などのサブストレートと同様に保形性のある担持基板としての機能をもつのみならず、その透明性により、第3図に例示した如き一層の<sup>層</sup>発光体の形成により両面放光型エレクトロ・ルミネツセンス素子の形成を可能にする等の効果をもたらす。

又、第2の発明は第1の発明の透光性セラミツク誘電体基板を主部とする透光性エレクトロ・ルミネツセンス表示装置の素子を提供し得るものであつて、電圧の印加により表示を発光させているときはその表示部分以外を透光性とし、電圧非印加のときは素子の全体を透光性として表示部内側の透視を可能にするすぐれた効果をもつ。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従前のエレクトロ・ルミネツセンス素

子の一例を示した断面図、第2図は両面放光型素子の一例を示した断面図、第3図はエレクトロ・ルミネツセンス装置の一例を示した断面図、第4図は本発明の第1の発明の透光性誘電体基板1の斜視図、第5、6図は第4図の基板1を応用したルミネツセンスの断面図、第7図及び第8図は本発明の第2の発明の表示装置を例示した断面図である。

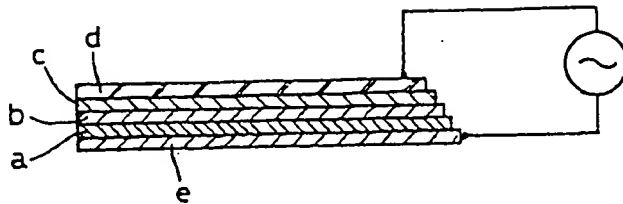
1—透光性セラミツク誘電体基板、11—発光体膜、12—透明電極、13—透明表示電極

出願人 日本特殊陶業株式会社

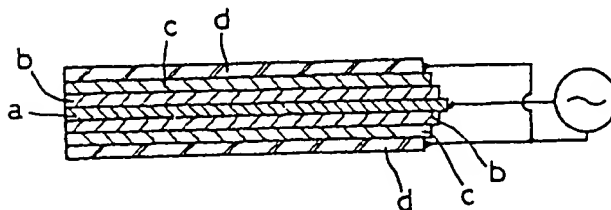
代理人 岡 部 祐

代理人 松 浦 喜 多

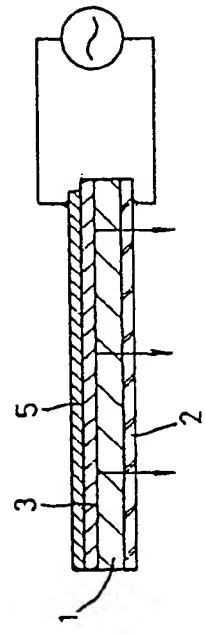
第1図 Fig. 1.



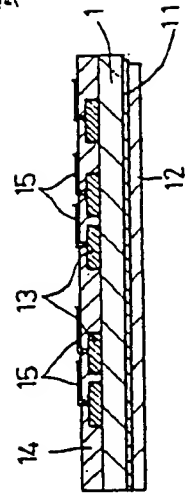
第2図 Fig. 2



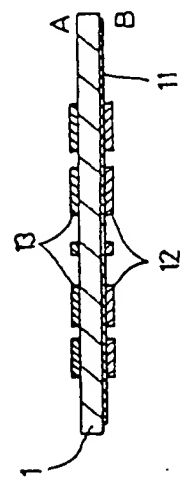
第6図 Fig. 6



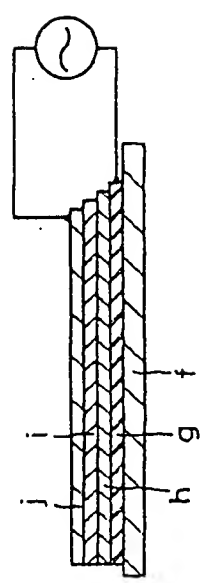
第7図 Fig. 7



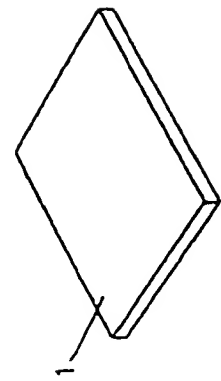
第8図 Fig. 8



第3図 Fig. 3



第4図 Fig. 4



第5図 Fig. 5

